

На правах рукописи



Казиков Владислав Витальевич

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ
МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ РЕСУРСОВ ОБУЧЕНИЯ

05.25.05 – информационные системы и процессы

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Новосибирск – 2011

Работа выполнена в Новосибирском государственном университете и Институте вычислительных технологий СО РАН.

Научный руководитель: член-корреспондент РАН,
доктор физико-математических наук
Федотов Анатолий Михайлович

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук
Вирбицкайте Ирина Бонавентуровна
доктор технических наук
Бобров Леонид Куприянович

Ведущая организация: Новосибирский государственный технический университет

Защита диссертации состоится «28» декабря 2011 г. в 17:00 часов на заседании диссертационного совета ДМ 003.046.01 при Институте вычислительных технологий СО РАН по адресу: 630090, Новосибирск 90, проспект Академика М.А. Лаврентьева, 6.

С диссертацией можно ознакомиться в Специализированном читальном зале вычислительной математики и информатики ГПНТБ СО РАН (проспект Академика М.А. Лаврентьева, 6).

Автореферат разослан «25» ноября 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор физико-математических наук,
профессор



Л. Б. Чубаров

Общая характеристика работы

Актуальность работы. Современное развитие технологий и программных средств организации видеоконференций делает возможным их практическое применение в образовательных целях [1, 2]. Однако до недавнего времени не существовало систем поддержки видеоконференций, которые бы в должной мере учитывали особенности образовательного процесса. В связи с этим в последние несколько лет появилась серия разработок, адаптирующих универсальные системы и технологии видеоконференцсвязи для проведения дистанционных занятий в форме лекции. Основная функциональность большинства таких систем (Adobe Connect, Amvo.Net, ConferenceXP, GWOTS и т.п.) заключается в возможности сопровождения сеанса видеоконференцсвязи синхронизированным рядом демонстраций и рисованием на доске. Многие важные моменты лекционной деятельности при этом остаются за чертой рассмотрения, в т.ч. организация подготовки, хранения и переиспользования демонстрационного ряда лекции, использование нестандартных типов демонстраций и связанных с ними инструментов, организация обратной связи с аудиторией, включая контроль успеваемости слушателей, преобразование записанной дистанционной лекции в самостоятельное электронное средство обучения.

Такое положение дел связано, в основном, с отсутствием в настоящий момент единого понимания того, что представляет собой дистанционная лекция и какой функциональностью должна обладать специализированная программная система организации дистанционной лекционной работы, а также существенной недооценкой роли средств организации и управления учебными материалами по сравнению со средствами видеоконференцсвязи.

Существующие в настоящее время системы дистанционного чтения лекций базируются, как правило, на системах организации видеоконференций, что не позволяет учесть специфику образовательного лекционного процесса и соответствовать требованиям, предъявляемым к организации лекционного процесса. Более перспективным является подход к построению систем организации дистанционного чтения лекций на базе систем управления обучением (включая управление учебным процессом и учебными материалами) с интеграцией в них средств видеоконференций. На базе такого подхода могут быть широко рассмотрены аспекты организации, подготовки, хранения и переиспользования демонстрационного ряда лекции; разнообразие и расширяемость типов демонстраций и связанных с ними инструментов; средства организации обратной связи; запись и предоставление последующего доступа к

материалам проведенной дистанционной лекции; преобразование записанной дистанционной лекции в самостоятельное электронное средство обучения.

Таким образом, представляется актуальным проведение анализа и выявление основных особенностей дистанционного лекционного процесса и разработка технологии построения прикладных систем электронного обучения, предназначенных для ведения дистанционной лекционной деятельности, рассматривая их как информационные системы особого рода.

Целью работы является анализ и выявление основных особенностей феномена дистанционной лекции как информационного процесса, разработка структур и форматов данных для хранения и представления «Мультимедиа лекций» – самостоятельных информационных ресурсов, представляющих мультимедийный учебный контент лекционного характера:

- Анализ существующих решений и технологий, применяемых в дистанционной лекционной работе, определение основных пользовательских требований к структурам данных и системам, обеспечивающим управление лекционными процессами.
- Построение схемы информационных объектов и процессов, имеющих в дистанционной лекционной работе, и разработка структуры данных «Мультимедиа лекции» как самостоятельного информационно-образовательного ресурса нового типа.
- Проектирование архитектуры управления основными информационными процессами дистанционной лекционной работы, обеспечивающей взаимодействие участников дистанционного лекционного процесса как пользователей системы в соответствии с их ролями и техническими возможностями. Разработка профиля стандартов для хранения и передачи «Мультимедиа лекций».
- Разработка концептуальной схемы данных информационной системы, осуществляющей подготовку, хранение и представление «Мультимедиа лекций».
- Разработка программной системы, обеспечивающей комплексное ведение дистанционной лекционной работы, и опытная эксплуатация системы в практике дистанционного обучения разных уровней образования.

Научная новизна

- Предложен новый подход к построению программных комплексов поддержки дистанционной лекционной работы на основе

специализированной системы управления учебными материалами, сопряженной с системой организации видеоконференцсвязи.

- Создан новый тип образовательных ресурсов «Мультимедиа лекция», предназначенный для хранения и представления совокупности материалов и процессов дистанционной лекции.
- Разработана оригинальная информационная модель дистанционной лекционной работы, комплексно описывающая стадии подготовки и проведения дистанционных лекций, а также их последующее преобразование в переиспользуемые электронные средства обучения.
- Спроектирован и реализован комплекс программного обеспечения «Мультимедиа лекторий», обеспечивающий построение прикладных информационных систем для дистанционной лекционной работы с рядом функций, впервые реализованных в системах организации образовательных видеоконференций.

Положения, выносимые на защиту

- Структура информационных объектов и процессов системы дистанционной лекционной работы, схема данных информационного ресурса «Мультимедиа лекция», предназначенного для хранения и представления совокупности материалов и процессов дистанционной лекции.
- Подход к построению и принципиальная архитектура программного комплекса поддержки дистанционной лекционной работы, обеспечивающая взаимодействие участников дистанционного лекционного процесса, а также профиль стандартов для хранения и передачи «Мультимедиа лекций».
- Концептуальная модель информационной системы хранения и передачи «Мультимедиа лекций», учитывающая стадии подготовки, проведения лекций, а также их преобразования в многократно используемое электронное средство обучения.

На основе предложенной информационной модели выполнена реализация программного комплекса, позволившего подготавливать и проводить дистанционные «Мультимедиа лекции», а также хранить их с возможностью многократного использования.

Практическая ценность работы заключается в создании методологии построения информационно-коммуникационных систем для ведения дистанционной лекционной работы, а также в реализации конкретной информационно-коммуникационной системы дистанционного обучения

«Мультимедиа лекторий», обеспечивающей комплексное ведение дистанционной лекционной работы.

Результаты работы использованы при выполнении проектов Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 гг. (госконтракт ГК № П484 от 04.08.2009 г. по проблеме «Создание научно-технического задела, направленного на разработку новых, эффективных с позиций функциональности и безопасности, основанных на онтологиях, мультиагентных технологий управления распределенными разнородными информационными хранилищами и библиотеками информационных ресурсов» и госконтракт ГК № П2374 от 18 ноября 2009 г. по проблеме «Поисковые исследования и создание информационной системы по спектрам атомов и ионов для построения российского сегмента общеевропейского Виртуального центра атомных и молекулярных исследований (VAMDC)»); НИОКР по теме «Разработка мультимедиа лектория - системы дистанционного чтения лекций с интерактивным демонстрационным рядом» в рамках программы «Участник Молодежного Научно-Инновационного Конкурса» («УМНИК») 2009-2011 гг.; научно-исследовательской работы «Дистанционный мультимедиа лекторий с поддержкой интерактивных демонстраций» по гранту Всероссийского открытого конкурса «Обучение молодежи новым технологиям», 2006-2007 гг.; проекта JointLab JEP-24025-2003 «Joint Europe-Siberia Distributed Lab of Scientific Multimedia Resources» программы TACIS-Tempus EC, 2004-2007 гг.; а также ряда проектов РФФИ (№ 08-07-00229-а, № 08-07-00306-а, № 02-07-90301-в) и (РГНФ №08-03-12127в, №05-04-12432в, №03-04-12042в).

Достоверность результатов научных исследований подтверждается работающей системой электронного обучения «Мультимедиа лекторий», обеспечивающей комплексное ведение дистанционной лекционной работы, используемой в учебном процессе Новосибирского государственного университета и Новосибирского государственного университета экономики и управления.

Научные и практические результаты, полученные при выполнении диссертационного исследования, внедрены в учебный процесс Новосибирского государственного университета и Института прикладной информатики Новосибирского государственного университета экономики и управления (имеется два акта о внедрении результатов диссертационного исследования, приложенных к диссертации).

Представление работы. Основные результаты и положения диссертации представлялись на следующих российских и международных конференциях: Конференция «EVA 2002» (Москва, 2002); Ежегодная международная

студенческая школа-семинар «Новые информационные технологии» (Украина, Судак, 2002, 2003, 2004, 2006); VIII Международная конференция по электронным публикациям «E1-Pub 2003» (Новосибирск, 2003); Ежегодная международная научная студенческая конференция «Студент и научно-технический прогресс» (Новосибирск, 2004, 2006); Научно-практическая конференция молодых ученых и студентов НГУ и ИАиЭ СО РАН (Новосибирск, 2006); VIII Всероссийская конференция молодых ученых по математическому моделированию и информационным технологиям (Новосибирск, 2007); Ежегодная конференция-конкурс работ студентов, аспирантов и молодых ученых «Технологии Microsoft в теории и практике программирования» (Новосибирск, 2007, 2008); VII Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Молодежь и современные информационные технологии» (Томск, 2009); XIII Российская конференция «Распределённые информационные и вычислительные ресурсы DICR'2010» (Новосибирск, 2010); Всероссийский конкурс научных работ студентов и аспирантов «Телематика: телекоммуникации, веб-технологии, суперкомпьютинг» (Санкт-Петербург, 2010, 2011).

Также результаты и положения диссертации были представлены на рабочих семинарах российских и зарубежных научных организаций: Рабочий семинар объединенной Европейско-Сибирской расширенной лаборатории научных медиа-ресурсов (JointLab), 2й, 3й, 4й рабочие семинары (Новосибирск, 2005, 2007, Красноярск, 2006); семинар факультета информационных технологий и мультимедиа систем Лейпцигского университета прикладных наук (Германия, Лейпциг, 2006); Объединенный семинар ИВТ, КТИ ВТ и НГУ «Информационные технологии» (Новосибирск, октябрь 2007, март 2010, ноябрь 2010); семинар Центра новых информационных технологий НГУ (Новосибирск, 2008).

Результаты работы были награждены: дипломом I степени за лучшую научную работу, представленную на XII Международной студенческой школе-семинаре (2004); дипломом II степени за работу, представленную на Международную научную студенческую конференцию «Студент и научно-технический прогресс» (2004); грантом фонда «Новые перспективы» на Всероссийском открытом конкурсе «Обучение молодежи новым технологиям» (2006); дипломом I степени за участие в конференции-конкурсе «Технологии Microsoft в теории и практике программирования» (2007); грантом фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере на конференции-конкурсе работ студентов, аспирантов и молодых ученых «Технологии Microsoft в теории и практике программирования» (2008).

Публикации. Основные научные результаты диссертации с достаточной полнотой изложены в 13 печатных работах, в их числе (в скобках в числителе указан общий объем этого типа публикаций, в знаменателе – объем, принадлежащий лично автору) 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных результатов диссертации (2.0/1.5), 9 (0.6/0.5) – в трудах международных и российских конференций, один научно-технический отчет (1.5/1.5). Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610094.

Личный вклад автора. Основные научные и практические результаты диссертации получены автором лично. Из печатных работ, опубликованных соискателем в соавторстве, в диссертационную работу вошли только те результаты, которые содержат непосредственный личный вклад автора на всех этапах – от постановки задач и проектирования до разработки программного обеспечения.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, заключения и списка литературы. Общий объем работы составляет 128 страниц машинописного текста, включая 35 иллюстраций, 3 таблицы и библиографический список, включающий наименования 53 литературных источников.

Содержание работы

Во **введении** рассматриваются современные тенденции в области применения компьютерных технологий для организации дистанционных занятий в форме лекции, на основе которых формулируется задача создания системы электронного обучения «Мультимедиа лекторий», обеспечивающей комплексное ведение дистанционной лекционной работы. Формулируются основные требования к организации лекционного процесса. Обосновывается актуальность проведения исследований и разработки методов построения прикладных систем электронного обучения, предназначенных для ведения дистанционной лекционной деятельности. Определяются направление исследований настоящей работы и цели, поставленные перед автором диссертации, дается краткая аннотация выполненной работы.

Первая глава диссертации посвящена анализу феномена дистанционной лекции, осуществляемой с помощью видеоконференцсвязи (ВКС). В начале главы рассматривается существующая практика применения видеокommunikаций для целей обучения, представлены конкретные примеры использования видеокommunikационных систем для проведения онлайн лекций [3].

Образовательные технологии, основанные на видеокommunikациях, становятся важным фактором повышения эффективности и качества обучения на всех ступенях образования [4, 5]. Показано, что одной из форм учебного процесса, наиболее перспективных для внедрения коммуникации, является дистанционная лекция.

Далее рассматриваются технологии и системы видеоконференцсвязи, анализируется инфраструктурная база развертывания ВКС систем, в том числе основные протоколы передачи потоков аудио-, видео- данных (RTP, H.323, SIP), средства сжатия видеосигнала (MPEG), схемы транспортировки сигнала.

В результате обзора существующих систем ВКС классифицируем их по 4 основным типам: комплексные аппаратно-программные решения, программные системы, веб-конференции и системы видео-телефонии.

На основе проведенного анализа программных систем ВКС (NetMeeting, Windows Messenger, Conference XP) показано, что существующее развитие стандартов и технологий видеоконференцсвязи, информационно-коммуникационной инфраструктуры в стране и мире обеспечивают возможность создания систем для проведения дистанционных лекций с необходимыми техническими характеристиками.

В главе дается обзор систем видеоконференций, наиболее перспективных для ведения дистанционной лекционной работы и выделяются ключевые информационные процессы дистанционных лекций для всех трех этапов проведения дистанционной лекции – фаз подготовки, проведения и повторного использования лекции. С этой точки зрения рассматриваются как системы, специально разрабатываемые для проведения дистанционных лекций (GWOTS - Leipzig Univ. of Applied Science, AmvoNET), так и на неспециализированные ВКС системы, наиболее часто применяемые для данной цели (Adobe Acrobat Connect, IBM Lotus Sametime и т.д.).

На основе выделенных информационных процессов и проведенного обзора систем, а также прогнозируя потребности лектора, не реализованные на данный момент ни в одной такой системе, формулируются пользовательские требования к системе организации дистанционных лекций.

Далее проводится сравнительный анализ систем дистанционного чтения лекций относительно сформулированных требований, который показывает, что рассмотренные системы обладают рядом типичных недостатков, связанных с подходом наращивания систем видеоконференцсвязи средствами передачи учебных демонстрационных материалов, что не позволяет учесть специфику образовательного лекционного процесса и в должной мере соответствовать требованиям пользователя.

Более перспективным является подход к построению систем организации дистанционного чтения лекций на базе систем управления обучением с интеграцией в них средств видеоконференций.

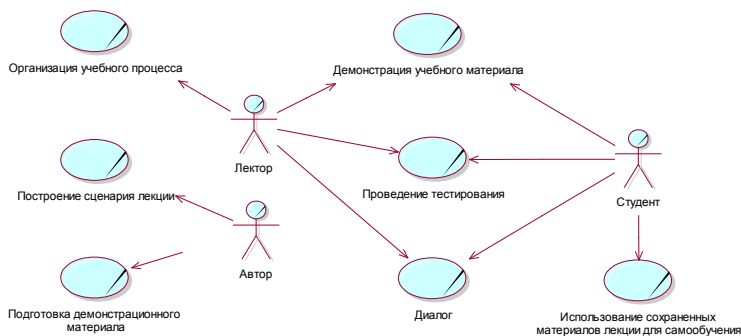


Рис. 1. Схема информационных процессов обучения с использованием дистанционных лекций

Вторая глава диссертации посвящена моделированию информационных процессов обучения с использованием дистанционных лекций, отталкиваясь от функциональности традиционной лекции и учитывая процессы чтения лекции, взаимодействия лектора и студента, а также подготовки учебных материалов и их повторного использования. В то же время с применением технических средств существенно расширяется функциональность дистанционных лекций, что также находит отражение при построении модели информационных процессов дистанционной лекционной работы (рис. 1).

Основой дистанционной лекционной работы является группа информационных процессов **этапа проведения лекции**, которая близко соответствует аналогичной группе процессов, имеющих место в обычной лекции. Основными информационными процессами этой фазы являются аудио/видео трансляция лектора, демонстрация учебных материалов, тестирование аудитории, обращение к лектору с вопросом.

Фаза подготовки лекции включает в себя процессы, которые имели зачатки в традиционной лекционной работе, но получили свое развитие в лекционной работе с привлечением компьютера. Информационные процессы данной фазы представлены следующими основными группами процессов: подготовка пула демонстраций и учебных материалов, построение сценария лекции, организация учебного процесса.

Внедрение в практику лекционной работы информационно-коммуникационных технологий кардинально расширяет ее возможности в части

переиспользования результатов процесса чтения лекций, что выражается в появлении новой для традиционных форм группы информационных процессов записи и повторного использования дистанционных лекций. Модель информационных процессов *фазы повторного использования* содержит такие основные процессы, как управление воспроизведением лекции, просмотр лекции. Для повторного использования впервые предусмотрены такие процессы, как участие в тестировании, управление демонстрационными объектами и т.п.

Таким образом, модель информационных процессов дистанционной лекционной работы базируется на анализе процессов традиционной лекции, учитывая произошедшие и перспективные изменения в лекционной практике, связанные с внедрением информационных технологий, и охватывает, помимо собственно процессов проведения лекции, также группы процессов, связанные с организацией и подготовкой лекции, ее записью и повторным использованием.

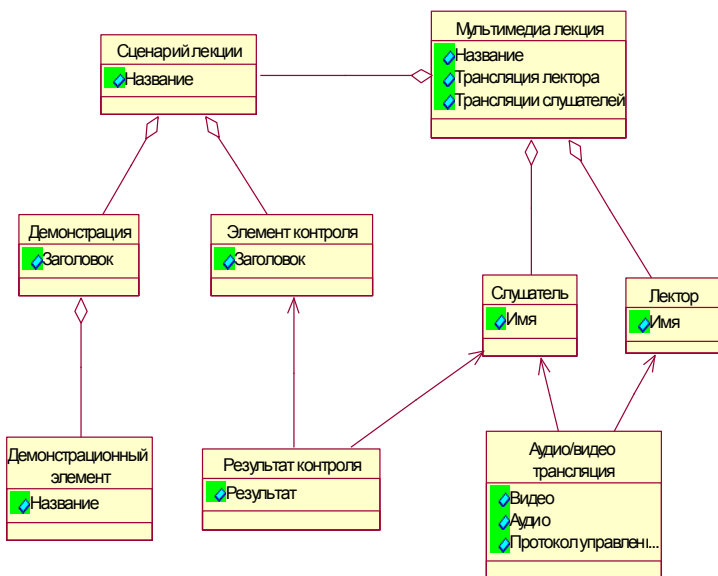


Рис. 2. Структура данных информационного ресурса «Мультимедиа лекция»

В конце главы представляется оригинальное понимание дистанционной лекции как самостоятельного информационно-образовательного ресурса нового типа, который мы назвали «Мультимедиа лекцией». С учетом разработанной модели информационных процессов анализируются требования к такому типу ресурсов, строится структура данных, которая наиболее полно отражает

информационные процессы дистанционной лекции и удовлетворяет требованиям лекционного процесса (рис. 2).

В третьей главе диссертации рассматриваются основные принципы архитектурного решения. Для представления развитого демонстрационного ряда учебных материалов предлагается использовать средства LCMS системы (системы управления учебным контентом), а средства видеоконференцсвязи представить отдельным, легкозаменяемым модулем, интегрированным в систему.

В главе описывается архитектура проектируемой системы, которая обладает двойственным характером. С одной стороны, это – трехуровневая клиент-серверная архитектура доставки учебного контента на клиентские приложения. С другой стороны, взаимодействие клиентских приложений в части трансляции аудио-, видео- потоков и команд управления демонстрациями происходит децентрализованно, через общий канал групповой рассылки.

Архитектура представляет такие дополнительные компоненты системы, как сервис записи, предназначенный для записи/воспроизведения потоков данных онлайн лекции, и «рефлектор», предназначенный для объединения несвязанных сетей, поддерживающих групповое вещание (мультикаст) и сетей, не поддерживающих его. В главе подробно рассматривается архитектура клиентского приложения, а также сервиса записи.

Далее в главе описывается техника взаимодействия участников дистанционного лекционного процесса. Описываются общие параметры пользователей системы и их роли в учебном процессе, строится модель взаимодействия всех участников лекционного процесса и техника, обеспечивающая реализацию предложенной модели.

В следующем разделе главы описывается техника представления учебных материалов через команды управления. Обосновывается необходимость в специальном универсальном протоколе передачи команд управления демонстрационным рядом и описываются основные принципы и детали протокола, который:

- содержит базовые команды, применимые к любым типам демонстраций;
- рекомендует для использования команды, соответствующие наиболее употребляемым инструментам, применимым для многих типов демонстрационных объектов;
- определяет возможности расширения используемых команд для развития новых типов инструментов в любых типах демонстрационных объектов.

Далее рассматривается интеграция в систему компоненты видеоконференцсвязи на основе выделяемого модуля. В связи с быстрым развитием технологий видеоконференцсвязи представляется оправданным

вынесение коммуникационной составляющей в отдельный модуль, взаимодействующий с программным комплексом по унифицированному протоколу. Такой подход обеспечивает возможность работы программного комплекса с различными платформами видеоконференций. Также определяются технические требования к модулю видеоконференцсвязи.

Далее в главе описывается организация подсистемы записи/воспроизведения дистанционных лекций, основанная на представлении сервера записи/воспроизведения при сетевом взаимодействии как особого слушателя лекции с функцией записи, что позволяет использовать общие программные модули для клиентского приложения системы и сервиса записи. При проектировании формулируется ряд требований к подсистеме записи/воспроизведения, в том числе возможность сохранения лекции на CD-ROM или представления в веб-совместимом формате.

В заключении главы выделяются существующие стандарты, рекомендации и спецификации, рекомендуемые для применения при разработке проектируемой системы. Такой набор спецификаций (профиль) позволяет формализовать требования к форматам данных и протоколам передачи данных для независимых разработчиков основных и дополнительных компонент системы, позволяет портировать компоненты системы на различные платформы и, в итоге позволяет создать продукт, удовлетворяющий принципам открытых систем.

В четвертой главе диссертации рассматривается система управления учебными материалами как основная часть системы дистанционного чтения лекций. Определяются требования к такой системе, среди которых: эффективность хранения, редактирования и обработки большого количества однотипной информации, независимость данных информационного ресурса от представления, поддержка слабоструктурированных данных, возможность организации ассоциативных контекстно-зависимых связей, гибкость модели и её изменяемость в процессе всего жизненного цикла.

Предлагается модель данных базы хранения и представления учебных материалов, основными классами которой являются «Демонстрационный ряд» и ряд абстрактных классов «Слайд», «Тест», «Объект демонстрации», «Пул объектов демонстрации». На основе данных абстрактных классов реализуются полиморфные классы, представляющие конкретные типы слайдов, тестов, объектов демонстрации и их пулов.

Далее рассматривается часть модели, отвечающая за представление сеанса чтения онлайн лекции и организацию учебного процесса. Основными классами схемы являются класс «Пользователь» (с основными интерфейсами «Автор», «Слушатель», «Лектор»), «Видеовопрос», «Ответ на тест», «Сеанс лекции».

Далее описывается структура данных для фазы повторного использования лекции, основными классами которой являются класс «Поток», в объектах которого хранятся потоки данных, и класс «Фрейм», предназначенный для представления данных синхронизации потоков. Класс «Поток» представляется интерфейсами «Аудиопоток», «Видеопоток», «Поток команд управления».

Также в главе представлены схема данных модерирования информационного ресурса и схема данных администрирования системы. Особо отмечается, что в процессе развития ресурса модель данных системы может расширяться прикладным программистом в соответствии с правилами, описанными в диссертации.

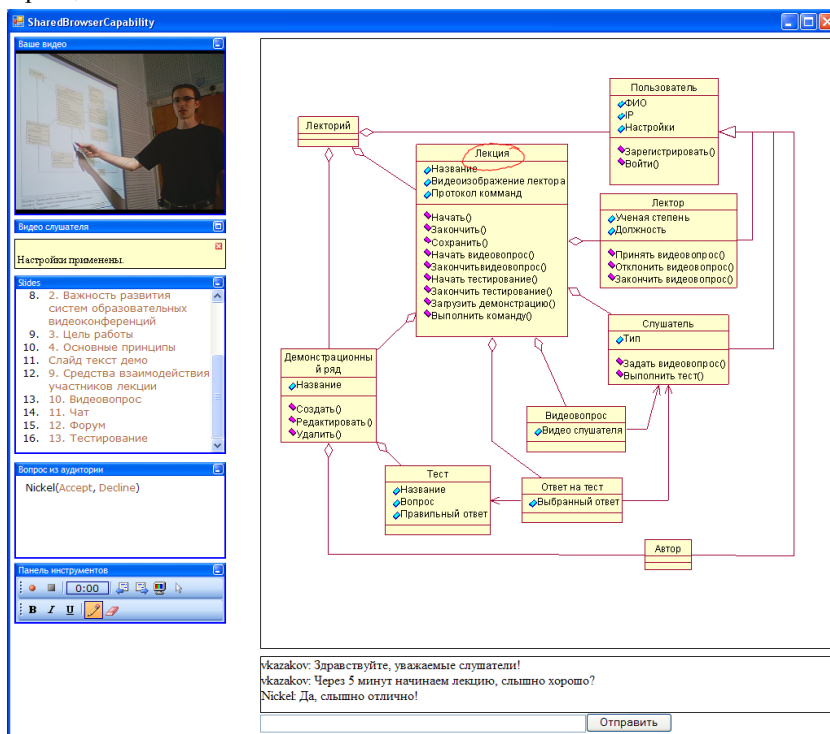


Рис. 3. Интерфейс клиентского приложения системы «Мультимедиа лекторий»

В пятой главе описываются этапы разработки, отладки и тестирования системы организации дистанционных лекций «Мультимедиа лекторий». Основная компонента системы «Мультимедиа лекторий» – клиентское приложение участника лекции, реализована как пользовательское приложение с компонентой браузера (окно демонстраций), модулем видеоконференцсвязи и

управляющим модулем, отвечающим за реализацию взаимодействия компонент приложения друг с другом (рис. 3).

Серверные компоненты системы представлены веб-сервером LCMS системы, с которого клиентские приложения загружают объекты демонстрационного учебного контента, используемого в лекции; сервером записи онлайн лекций в базу данных «Archive Service» и сервером ретрансляции пакетов групповой рассылки (мультикаст) по обычным (юникаст) каналам «Reflector Service».

В главе рассматривается реализация построения системы управления учебными материалами на базе СУБД ЛЕММА (разработка Мультимедиа центра НГУ), подробно описываются пользовательские интерфейсы системы и последовательности действий при работе с ними. Система управления учебными материалами «Мультимедиа лектория», построенная на базе СУБД ЛЕММА обеспечивает эффективное создание учебных объектов и их представление через систему команд управления, реализует функциональность экспресс тестирования и другие виды обратной связи, а также реализует организационную составляющую процесса дистанционного чтения лекций.

Далее рассматривается типовой ряд полиморфных демонстрационных объектов и возможности его расширения. Определяются необходимые лектору типы демонстраций и инструменты управления ими, описывается их реализация, рассматриваются команды управления этими типами слайдов.

В главе описывается реализация подсистемы записи/воспроизведения дистанционных лекций, которая существенно превосходит возможности других систем образовательных видеоконференций и позволяет оперативно готовить качественные электронные средства обучения нового типа.

Также, в главе описывается отладка программного комплекса и достижение оптимальных параметров. Тестирование «Мультимедиа лектория» в различных режимах показало его практическую пригодность для проведения дистанционных лекций по различным схемам подключения пользователей.

В шестой главе диссертации описываются примеры опытной эксплуатации разработанной системы «Мультимедиа лекторий» в практике дистанционного обучения разных уровней образования (рис. 4). В том числе подробно рассматривается опытная эксплуатация системы при организации цикла обучающих лекций преподавателей НГУ и НГПУ по русскому языку и философии для преподавателей Монгольских университетов в Улан-Баторе и использование программного комплекса для чтения дистанционных лекций по предмету «информационные технологии» из НГУ в Новосибирский государственный университет экономики и управления.

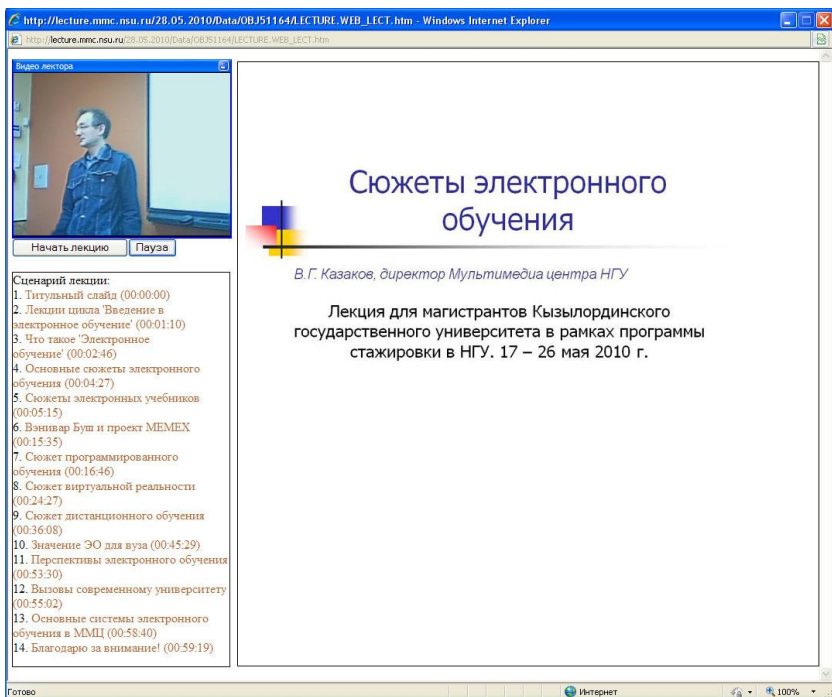


Рис. 4. Опытная эксплуатация системы «Мультимедиа лекторий»

В заключении приводятся основные результаты, полученные в диссертации, формулируются основные выводы, вытекающие из проведенных исследований, приводится ряд возможных краткосрочных и долгосрочных направлений и целей дальнейших исследований.

Основные результаты, полученные в диссертации

1. На основе анализа существующих решений и технологий, применяемых в дистанционной лекционной работе, определены основные требования к структурам данных и системам, обеспечивающим управление лекционными процессами.
2. Построена информационная модель дистанционной лекционной работы, включающая схемы информационных объектов и процессов дистанционной лекционной работы, а также структуру данных «Мультимедиа лекции» как самостоятельного информационно-образовательного ресурса нового типа.
3. Спроектирована архитектура управления основными информационными процессами дистанционной лекционной работы, обеспечивающая взаимодействие участников дистанционного лекционного процесса как

пользователей системы в соответствии с их ролями и техническими возможностями. Разработан профиль стандартов и спецификаций для хранения и передачи «Мультимедиа лекций».

4. Разработана концептуальная схема данных информационной системы, осуществляющей подготовку, хранение и представление «Мультимедиа лекций».
5. Разработана программная система, обеспечивающая комплексное ведение дистанционной лекционной работы. Система находится в опытной эксплуатации в практике дистанционного обучения разных уровней образования НГУ, НГУЭУ и других вузов.

Список цитируемой литературы

1. Дик П.Ю., Рудакова Д.Т. Интерактивные видеоконференции: опыт, проблемы, перспективы / Материалы одиннадцатой конференции представителей региональных научно-образовательных сетей RELARN-2004 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.relarn.ru/conf/conf2004/section4/4_05.html
2. И.П. Клементьев, Н.Е. Лозовная, В.А. Устинов. Технологии видеоконференцсвязи в учебном процессе вуза. Сборник статей участников Всероссийского конкурса научных работ студентов и аспирантов "Телематика'2010: телекоммуникации, веб-технологии, суперкомпьютинг" - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010.
3. Проведение лекции с использованием современных коммуникационных интернет-технологий [Электронный ресурс] <http://www.ncstu.ru/news/2009/03/chatlect.htm>
4. Дик П.Ю., Рудакова Д.Т. Сотрудничество очное и дистанционное / Профессионалы за сотрудничество. Вып. 6 / Гл. ред. М. Кизима М.: 2004.
5. В.В. Крюков, Д.А. Крет, С.В. Рыжков. Применение технологии видеоконференций в учебном процессе вуза. Сборник статей участников Всероссийского конкурса научных работ студентов и аспирантов "Телематика'2010: телекоммуникации, веб-технологии, суперкомпьютинг" - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010.

Работы по теме диссертации

Публикации в журналах, рекомендованных ВАК для представления основных результатов диссертации

6. **В.В. Казаков**, В.Г. Казаков, А.М. Федотов. Перспективы использования и развития мультимедийных технологий в образовании // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. Т.9, вып. 2, 2011, с. 15-24

7. **В.В. Казаков.** Разработка технологии поддержки виртуальных мультимедиа лекций // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Информационные технологии. Т.9, вып. 2, 2011, с. 66-79
8. **В.В. Казаков.** Система организации электронных лекций с видеоконференцсвязью и разнородным интерактивным демонстрационным рядом // Вестник НГУ, Серия: информационные технологии, 2007 - 5(2), с. 53-57

Труды конференций

9. **В.В. Казаков,** Г.Д. Безматерных. Система организации электронных лекций с видеоконференцсвязью и разнородным интерактивным демонстрационным рядом // Сборник статей участников Всероссийского конкурса научных работ студентов и аспирантов "Телематика'2010: телекоммуникации, веб-технологии, суперкомпьютинг" - СПб: СПбГУ ИТМО, 2010, с. 20-24
10. **В.В. Казаков.** Мультимедиа лекторий: система дистанционного чтения лекций с интерактивным демонстрационным рядом // Молодежь и современные информационные технологии. Сборник трудов VII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск, 25 - 27 февраля 2009 г., ч.1. Томск: Изд-во СПБ Графикс, 2009, с. 33-34
11. М.Б. Жакупов, **В.В. Казаков.** Технологии Microsoft в мультимедиа лектории // Технологии Microsoft в теории и практике программирования – Новосиб. гос. ун-т. Новосибирск, 2008, с. 64-65

Формат 60x84/16. Объем 1,0 усл. печ. л.

Подписано к печати 24.11.2011

Тираж 100 экз. Заказ № 1282

Отпечатано ЗАО РИЦ «Прайс-курьер» ул. Кутателадзе, 4г, т. 330-7202